

Resumo

A evolução de tecnologias digitais vem se intensificando, permitindo o surgimento de diversas empresas de rápido crescimento e de grande geração de valor. Empresas de tecnologia tornaram-se as empresas de capital aberto mais valiosas do mundo. O Brasil está aquém de seu potencial no desenvolvimento de empresas de tecnologias digitais. Há poucas iniciativas público-privadas que fomentem a concentração de diferentes tipos de conhecimento e aptidões num mesmo ecossistema integrado, fator catalisador para a criação e o desenvolvimento de *startups* de sucesso. Este artigo analisa a importância de centros tecnológicos e discute como esses ambientes estimulam o florescimento do empreendedorismo, procurando identificar, assim, o melhor modelo que poderia ser aplicado no Brasil para fomentar novos negócios com ênfase em tecnologias digitais de ponta.

Palavras-chave: Centros tecnológicos. Tecnologias digitais. Empreendedorismo. Modelo Triple Helix. Aceleração de negócios.

Abstract

The evolution of digital technologies has been intensifying, enabling the emergence of several companies of rapid growth and great value generation. Technology companies have become the world's most valuable publicly-traded companies. Brazil lags behind its potential in the development of digital technology companies. There are few public-private initiatives that foster the concentration of different types of knowledge and skills, a necessary factor for the development of successful technology companies. This article analyzes the importance of technological centers and discusses how these environments stimulate the flowering of entrepreneurship, seeking to identify the best model that could be applied in Brazil to encourage new businesses with an emphasis on high potential digital technologies.

Keywords: Technological centers. Digital technologies. Entrepreneurship. Triple Helix model. Business acceleration.

Introdução

O mundo tem observado, desde o advento da internet, a criação de inúmeras *startups* de tecnologia digital. Algumas empresas que hoje estão entre as mais valiosas do mundo, como Google e Amazon, foram fundadas há apenas duas décadas, superando, em valor de mercado, diversas empresas centenárias com negócios consolidados e marcas reconhecidas.

No início dos anos 2000, conforme demonstrado na Figura 1, apenas uma empresa do setor de tecnologia constava na lista das cinco maiores empresas abertas do mundo, considerando a capitalização de mercado. Em contraste, em 2016, todas as cinco eram empresas do setor de tecnologia.

Além desses casos notórios, existem diversas empresas que, em menos de uma década, se tornaram *unicorn companies*, ou seja, atingiram valor de mercado igual ou superior a US\$ 1 bilhão. Segundo levantamento da CB Insights, havia 185 *unicorn companies* no mundo em março de 2017, com valor de mercado somado de US\$ 646 bilhões. Entre essas, podem ser citadas: Uber, Spotify, Airbnb, Palantir e Lu.com (CB INSIGHTS, 2017). Cumpre ressaltar que várias empresas atuam em setores tradicionais, mas utilizam a tecnologia para oferecer um novo modelo de negócios, a exemplo do Uber (transporte) e da Airbnb (turismo).

Nos 12 meses encerrados em fevereiro de 2017, segundo a New York Stock Exchange (NYSE), o setor de tecnologia foi o segundo que mais levou novas empresas às bolsas de valores americanas, representando 19% das ofertas públicas iniciais de ações, apenas atrás do setor de saúde, com 33%.

Figura 1 • *Ranking* das cinco maiores empresas por capitalização de mercado (US\$ bilhões), apurado a cada cinco anos



Fonte: Visual Capitalist (2016).

Nota: Empresas de tecnologia estão destacadas em fundo verde.

A maior adoção da internet, a ampliação do acesso à telefonia móvel e o aumento exponencial na capacidade de processamento, armazenamento e transferência de dados são alguns fatores que contribuíram para o surgimento e o impressionante crescimento dessas empresas.

Adicionalmente, verifica-se que países com alto número de *startups* de tecnologia digital bem-sucedidas apresentam um ecossistema propício à inovação. Nos Estados Unidos, por exemplo, há uma densa rede, formada por universidades, incubadoras, aceleradoras, investi-

dores-anjos, centros tecnológicos, espaços de trabalho compartilhado (*coworkings*) e fundos de *seed* e *venture capital*, que fornecem capital financeiro, físico e intelectual às empresas nascentes, apoiando sua formação e sua trajetória de crescimento.

Atualmente, os investidores estão direcionando grande volume de recursos para *startups* voltadas a tecnologias digitais, como *blockchain*, internet das coisas (do inglês, *internet of things* – IoT), inteligência artificial, realidade aumentada, realidade virtual, *big data*, computação em nuvem e segurança cibernética. Em 2016, segundo a base de dados CB Insights, US\$ 123,5 bilhões foram investidos em 13.298 aportes em empresas tecnológicas somente nos Estados Unidos. Tais tecnologias são transversais e, portanto, têm inúmeras aplicações em todos os setores da economia.

No Brasil, o ecossistema de *startups* e inovação, embora venha ganhando *momentum* e se adensando, ainda é deficiente. Reflexo disso pode ser observado no volume de *seed* e *venture capital* destinado a empresas brasileiras. Em 2016, conforme a CB Insights, foi de apenas US\$ 915 milhões. Caso o cenário se mantenha, o país tende a ter participação nas receitas geradas por serviços baseados nessas tecnologias inferior a sua atual participação no PIB mundial.

O presente artigo propõe, primeiramente, identificar e colocar em perspectiva algumas tendências tecnológicas de ponta hoje em evolução, algumas ainda em estágio de experimentação, como *blockchain*, outras pouco mais avançadas, mas ainda com inúmeras oportunidades, como *big data*. À luz da bibliografia e da análise do cenário brasileiro, constrói uma hipótese explicativa para o atual atraso. Com base nela, propõe, finalmente, um modelo de atuação para o desenvolvimento de empresas voltadas a tecnologias digitais de ponta que leva em consideração a capacidade de nossas instituições de competir adequadamente em nível internacional.

O modelo proposto exige baixo investimento público. Adicionalmente, conforme apontam as evidências colhidas no referencial teórico, os resultados que podem ser esperados da iniciativa gerariam grandes externalidades para a sociedade brasileira já no médio prazo, num horizonte estimado entre cinco e dez anos, com os benefícios tendendo a crescer com o avanço do tempo.

Referencial teórico

Centros tecnológicos

Histórico e conceituação

De acordo com a Organização para Educação, Ciência e Cultura das Nações Unidas (UNESCO, 2017a; 2017b), o primeiro centro tecnológico no mundo foi criado no *campus* da Universidade de Stanford no início dos anos 1950, transformando a região do Vale do Silício, uma das mais pobres dos Estados Unidos na época, no mais importante centro de tecnologia, educação e pesquisa atualmente.

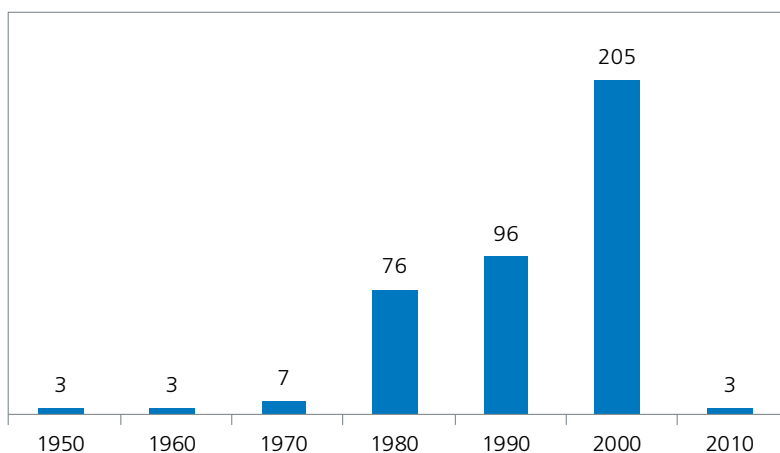
O fenômeno ocorrido no Vale do Silício estimulou formuladores de políticas públicas a tentar replicar e adaptar características desse centro para suas realidades locais. Os primeiros que se seguiram a Stanford foram os parques Sophia Antipolis (França), nos anos 1960, e Tsukuba (Japão), na década de 1970.

Desde então, centenas de *clusters* similares de alta tecnologia foram inaugurados ao redor do globo. Os Estados Unidos se encontram na liderança, com mais de 150 centros tecnológicos (CTs) instalados, o Japão vem em segundo lugar, com cerca de 110, e a China em terceiro, com aproximadamente cem. No Brasil, segundo o Estudo de Proje-

tos de Alta Complexidade – Indicadores de Parques Tecnológicos, realizado pela Universidade de Brasília (UnB), havia 28 parques tecnológicos em operação em 2013.

Como pode ser observado no Gráfico 1, o número de CTs continua crescendo e até mesmo se acelerando. Em março de 2017, a International Association of Science Parks and Areas of Innovation (Iasp), criada em 1984, tinha 393 membros originados de 74 países, sendo estes uma parcela dos centros existentes no mundo.

Gráfico 1 • Número de CTs lançados a cada década, por ano de inauguração



Fonte: Adaptado de Iasp (2012).

Nota: Pesquisa realizada apenas com CTs membros, data-base: janeiro de 2012.

Por sua quantidade e diversidade, não há uma única conceituação ou definição para CTs. Segundo a National Research Council (2009), a própria denominação pode variar bastante. São também comumente chamados de parques de pesquisa, parques científicos, parques tecno-

lógicos, polos tecnológicos, centros de ciência ou centros de inovação em negócios, a depender de suas características específicas.

Iasp (2012) tem a seguinte definição:

É uma organização gerida por profissionais especializados, cujo objetivo principal é aumentar a riqueza da sua comunidade, promovendo a cultura da inovação e a competitividade das suas empresas associadas e das instituições baseadas no conhecimento.

Para permitir que esses objetivos sejam atingidos, um parque científico estimula e gerencia o fluxo de conhecimento e tecnologia entre universidades, instituições de pesquisa e desenvolvimento, empresas e mercados; facilita a criação e o crescimento de empresas baseadas na inovação através de processos de incubação e *spin-off*; e fornece outros serviços de valor agregado, juntamente com espaço de alta qualidade e instalações.

Já a United Kingdom Science Park Association (UKSPA, 2017) define como:

Uma iniciativa de apoio às empresas e transferência de tecnologia que:

- encoraja e apoia o início e a incubação de empresas baseadas no conhecimento, de elevado crescimento e orientadas para a inovação;
- fornece um ambiente onde as empresas maiores e internacionais podem desenvolver interações específicas e próximas com um centro particular de criação de conhecimento para benefício mútuo;
- tem ligações formais e operacionais com centros de criação de conhecimentos como universidades, institutos de ensino superior e organizações de pesquisa (tradução livre dos autores).

Como se pode depreender das diferentes definições, o conceito de CTs abrange um espectro variado de modelos de organização, mas, segundo Link e Link (2009), geralmente preservam três características: (i) a existência de instalações físicas específicas para abrigar suas atividades; (ii) um programa organizacional para a transferência de tecnologia e apoio à criação e ao crescimento de negócios inovadores; e (iii) parcerias entre instituições acadêmicas, governo e a iniciativa privada. O presente artigo foca os aspectos levantados por Link e Link (2009) para definir CTs, tendo em vista que esses são aspectos homogêneos entre esses centros.

Estrutura e atividades de centros tecnológicos

Em pesquisa da Iasp realizada entre seus membros em 2012, verificou-se que, dos CTs respondentes, 91,6% desenvolviam atividades de incubação de novos negócios, enquanto 80,7% tinham atividades de pesquisa. Isso revela que alguns têm, necessariamente, mais de um objetivo, embora a incubação seja a atividade mais disseminada.

Segundo Lalkaka (2001), uma incubadora de empresas “tradicional” é uma organização que oferece estrutura de escritório compartilhada, aconselhamento, informações, treinamento e acesso a serviços financeiros e profissionais às empresas incubadas. O autor afirma ainda que pode estar dentro de uma universidade, ter patrocínio do governo ou até ser uma iniciativa privada independente.

Dee *et al.* (2011) ressaltam que a proliferação de incubadoras, desde sua emergência há mais de cinquenta anos, resultou em uma diversidade de serviços ofertados e, conseqüentemente, variadas terminologias para defini-las. De todo modo, conceituam incubadora como um espaço compartilhado de escritórios que procura fornecer às empresas instaladas um sistema de monitoramento e assistência em negócios com valor agregado estratégico.

Abaixo, exibe-se a relação dos serviços e infraestrutura tipicamente oferecidos pelas incubadoras dos CTs membros da Iasp, isto é, que ao menos dois terços das respondentes tenham em seu pacote de serviços:

- serviços de desenvolvimento de negócios;
- serviços de suporte à gestão;
- acesso a redes de relacionamento;
- assistência no relacionamento com fundos de capital semente;
- consultoria em propriedade intelectual e patentes;
- treinamentos;
- salas de reunião;
- auditórios;
- cafeteria;
- serviço de *buffet*; e
- segurança.

Relação com universidades e o poder público

O primeiro CT da história, o Stanford University Science Park, foi criado no ambiente de uma universidade com uma incubadora integrada. Entretanto, estar estabelecido dentro de um *campus* universitário não é condição *sine qua non* para a existência de um CT.

Como mostrou a pesquisa da Iasp (IASP, 2012), apenas 65,5% dos CTs tinham grupos de pesquisa de universidades em suas dependências, enquanto somente 58% compartilhavam infraestrutura com uma universidade. Muitos outros tinham relacionamento com universidades, embora mediante outros serviços e situações, como parcerias para captação de talentos.

Embora a ligação umbilical com uma universidade não seja essencial, cumpre sublinhar que a existência de algum relacionamento com universidades foi considerada muito ou moderadamente importante por 95,8% das respondentes da pesquisa, mais até do que o relacionamento com o governo, citado em 88,3% dos casos, o segundo mais relevante numa lista que também incluía relacionamento com bancos, fundos de capital semente e escritórios de advocacia, entre outros.

Os resultados da pesquisa corroboram o modelo Triple Helix proposto por Etzkowitz e Leydesdorff (1995, 2000) e Ranga e Etzkowitz (2013), no qual a transição da sociedade industrial, com dominância da relação empresas-governo, para a sociedade do conhecimento muda o foco e faz crescer a importância da relação universidade-empresas-governo, a fim de gerar continuamente inovações que se traduzirão em desenvolvimento econômico.

Avaliação de externalidades

A presente seção reúne literatura acerca dos impactos gerados por centros tecnológicos. A bibliografia é bastante densa, com grande diversidade de estudos sobre o tema.

De acordo com Huang, Yu e Seetoo (2012) e com McAdam e McAdam (2008), parques científicos e tecnológicos são amplamente considerados locais que aprimoram a capacidade de inovação de suas localidades, promovendo o desenvolvimento e a transmissão de conhecimentos entre empresas.

Hansson, Husted e Vestergaard (2005) e Lofsten e Lindelof (2005) afirmam que os parques se beneficiam de *spillovers* de conhecimento, que podem ser uma consequência de pesquisas, ideias e experiência provenientes de universidades ou centros de pesquisa, bem como de

empresas colocalizadas, tais como prestadores de serviços, clientes ou empresas socialmente relacionadas.

Vásquez Urriago *et al.* (2014), por sua vez, analisando os impactos de centros tecnológicos espanhóis, encontraram resultados que sustentam que tais centros afetam positivamente a probabilidade e a intensidade da inovação em produtos entre firmas neles localizadas.

Em geral, os estudos já realizados acerca das externalidades de CTs apontam efeitos bastante positivos sobre as empresas apoiadas e a economia local, embora parques individuais possam apresentar resultados nulos. As metodologias utilizadas são distintas. Há estudos quantitativos econométricos e outros qualitativos, baseados em estudos de caso, *focus groups* ou entrevistas longitudinais. Os períodos abrangidos e as localidades também são distintos, tendo sido avaliados CTs em diversos países.

Cumprе esclarecer que os autores não encontraram bibliografia avaliando a externalidade dos parques tecnológicos brasileiros. Os estudos encontrados fazem, em geral, um mapeamento dos parques existentes, com variáveis de perfil e avaliação de práticas de gestão entre eles (CDT/UNB, 2013; PESSÔA *et al.*, 2012). No entanto, não há motivo para crer que o modelo de CTs deixe de obter efeitos similares no Brasil, com alguns CTs com desempenho positivo e outros sem externalidades significativas. Conforme será mostrado na próxima seção, o Porto Digital, instalado em Recife, é um exemplo nacional de excelência na implantação de um centro tecnológico, servindo de modelo de gestão para outros.

Casos de sucesso

Na presente seção, descrevem-se alguns casos de centros tecnológicos de sucesso. Em vez de trazer dados dos mais notórios centros do

munho, como Vale do Silício, Harvard, Massachusetts Institute of Technology, ou dos já mencionados centros localizados na França e no Japão, abordam-se casos alternativos, inclusive um brasileiro, que evidenciam que as externalidades descritas anteriormente não se restringem a centros localizados em grandes polos econômicos. Outro motivo para seleção dos CTs aqui descritos é sua própria vocação. Todos dão ênfase ao desenvolvimento de *startups* predominantemente atuantes com tecnologia digital, foco do presente artigo. Nesse sentido, são exemplos marcantes o Porto Tecnológico do Bairro do Recife, mais conhecido como Porto Digital, fundado em 2000, e a Communitech, parceria público-privada estabelecida em 1997 em Waterloo, no Canadá.

Porto Digital (Brasil)

O Porto Digital, membro da Iasp, é um parque tecnológico e ambiente de inovação baseado no modelo Triple Helix, localizado em Recife, no estado de Pernambuco. Foi escolhido por três vezes pela Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores (Anprotec) como o melhor parque tecnológico de inovação do Brasil. Segundo Neves *et al.* (2014), o Porto Digital é reconhecido internacionalmente pela capacidade de produzir novos conhecimentos, como resultado do ambiente de inovação que se consolidou sob o protagonismo do Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco, responsável pela criação do Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife (Cesar), no ano de 1996, um centro de inovação focado em engenharias avançadas e tecnologia da informação.

Conforme Pereira e Horiguchi (2009), o setor de tecnologia representava 4,8% do PIB de Pernambuco em 2008. Em 2000, afirma, esse

índice era 0,8%. Já Moura Filho *et al.* (2014) afirmam que as empresas que formam o conglomerado do Porto Digital tiveram uma participação de 0,87% no PIB de Pernambuco em 2013, embora cite que haja impactos indiretos não incluídos nesse cálculo, pois cada vaga de trabalho em tecnologia de informação, a partir de um certo nível de sofisticação, geraria, em média, cerca de cinco empregos fora do setor.

Neves *et al.* (2014) afirmam que o Porto Digital atingiu excelentes resultados em seus dez primeiros anos de funcionamento: as empresas de TI tiveram um faturamento conjunto de R\$ 1 bilhão em 2011, geraram R\$ 15 milhões em receitas de arrecadação do Imposto sobre Serviços (ISS) e sustentaram mais de 6.500 empregos diretos. Afirmam, por fim, que o desenvolvimento urbano gerado pela iniciativa do Porto Digital no bairro do Recife Antigo é tão visível quanto seu sucesso econômico, com forte revitalização imobiliária em seu entorno.

Ainda conforme Pereira e Horiguchi (2009), o público-alvo do Porto Digital é formado pelas empresas de tecnologia da informação e comunicação (TIC). Com base na lista de empresas instaladas divulgadas pelo Porto Digital em sua página na internet, pode-se constatar que cerca de 75% delas são do setor de TIC, sendo as empresas do setor de economia criativa a maior parte das empresas restantes. Há diversos incentivos à instalação dessas empresas no local. Segundo Porto Digital (2017), os principais incentivos tangíveis e intangíveis são:

Benefícios intangíveis:

- direito de uso da marca “Empresa Embarcada no Porto Digital” na realização de ações promocionais e comunicação da empresa;

- suporte na promoção de ações estratégicas da empresa por meio dos canais de comunicação do Porto Digital (sítio eletrônico, Facebook, Twitter, *newsletter* etc.);
- atividades e eventos de integração e aproximação com clientes, fornecedores e parceiros;
- atividades e eventos de fomento à realização de negócios e à conexão com mercados estratégicos; e
- proximidade com outras empresas e instituições de base tecnológica.

Benefícios tangíveis:¹

- infraestrutura de salas para reuniões e treinamentos, auditórios e galerias;
- laboratórios e estúdios de alta tecnologia para economia criativa;
- redução da alíquota do ISS de 5% para 2%;
- isenção do IPTU;
- redução do Imposto de Renda;
- infraestrutura de apoio empresarial, facilitando o acesso a capacitação e treinamento;
- projetos de consultoria e apoio à captação de recursos;
- programa de internacionalização de negócios;
- incubadoras de empresas;
- programa de apoio na obtenção de certificação de qualidade no desenvolvimento de *software*;

¹ Cumpre notar que vários itens aqui listados se coadunam com os serviços e infraestrutura tipicamente oferecidos pelas incubadoras dos CTs membros da Iasp, conforme mencionado anteriormente neste artigo.

- programa de responsabilidade social;
- aceleradora de empresas; e
- programa de relacionamento para funcionários.

Ainda segundo Porto Digital (2017), o faturamento das empresas instaladas foi de R\$ 1,4 bilhão em 2015, e o ambiente do Porto Digital é composto de 8.500 colaboradores, entre os quais quinhentos empreendedores, em 267 empresas e instituições embarcadas. Do total de colaboradores, 41% têm ensino superior completo. Outros 19% também têm algum tipo de especialização. Cerca de 6% dos profissionais têm grau de mestre, aproximadamente 1% são doutores e 29,6% das empresas contam com professores universitários em seus quadros.

Communitech (Canadá')

Após experimentar grande crescimento, segundo Communitech (2017), há cerca de mil empresas estabelecidas nesse centro de inovação canadense, em diversos estágios de crescimento e de desenvolvimento, desde *startups* até médias empresas de alto crescimento e grandes parceiros globais. De acordo com Communitech (2017), o Communitech Hub possui mais de 7 mil m² dedicados à inovação e à colaboração mediante a integração de importantes atores, desde *startups* e grandes marcas globais até agências governamentais, instituições acadêmicas, incubadoras e aceleradoras. É palco de eventos, recebe convidados especiais, serve como espaço de escritório colaborativo para uma mistura de empresas de tecnologia e de outros setores e como um espaço para receber hóspedes.

Em 2016, segundo o relatório anual publicado pela Communitech, a região de Waterloo teve mais de 380 novas empresas criadas, 2.782

novos empregos, mais de US\$ 255 milhões em aportes de *private equity*, diversas aquisições de empresas apoiadas no centro, novas empresas internacionais se instalando, além de atenção crescente de investidores, empresas multinacionais, governo e mídia. Para efeitos de contextualização, a população residente da região era estimada em 568.500 pessoas no fim de 2014, segundo o Waterloo Region Collaborative Economic Research Group. No mesmo ano, o PIB registrou C\$ 26,4 bilhões (em dólares canadenses).²

É interessante notar que a Communitech identifica claramente que a falta de talentos é alta e crescente, tornando-a o principal gargalo para o crescimento. Afirma que há três mil vagas de empregos na região de Waterloo não ocupadas por falta de mão de obra qualificada para a tarefa e estima que, com o sucesso crescente do centro, esse número crescerá para vinte mil em cinco anos. Conforme aponta o relatório anual da Communitech, esse problema vem sendo foco de grande esforço, inclusive com duas medidas importantes: a implantação do Corredor Toronto-Waterloo, que inclui a construção de uma linha de trem entre essas cidades, e o investimento em uma série de iniciativas para a atração de talentos.

A Communitech oferece diversas soluções para empreendedores, desde ajuda na contratação de profissionais para a empresa e na aquisição de clientes até soluções específicas para cada tipo de empresa. Por exemplo, para empresas focadas em dados, há o Communitech Data Hub, com 1.765 m² dedicados à inovação e à colaboração nesse setor. Inteligência artificial, veículos conectados, segurança cibernética e cidades inteligentes são alguns dos temas para os quais o Communitech Data Hub oferece espaço colaborativo de escritório.

2 Disponível em: <<http://www.lcerpa.org/wrcerg/reag.html>>. Acesso em: 17 mai. 2017.

Parcerias, conexões empresariais, vendas externas, amplo acesso a serviços especializados e a capital empreendedor são algumas das facilidades de apoio técnico oferecidas às empresas instaladas na Communitech.

Station F (França) – a ser inaugurado³

Previsto para ser lançado em Paris ainda em 2017, o Station F será o maior *campus* de empreendedorismo e inovação do mundo, com 34 mil m². Como ainda não foi lançado, não se pode incluir essa iniciativa entre casos de sucesso comprovados. No entanto, optou-se por mencioná-la em virtude de suas já anunciadas conquistas, bastante relevantes mesmo antes da inauguração. A mais notável delas foi a atração do Facebook. A empresa anunciou que se instalará no *campus* e ocupará oitenta das três mil mesas projetadas. Não apenas isso, pois semestralmente selecionará entre dez a 15 *startups* para participarem de um programa de apoio e transferência de conhecimento e tecnologia com engenheiros do próprio Facebook.

É importante notar que o Station F tem características de um centro tecnológico, conforme identificadas na revisão bibliográfica e também nos casos de sucesso supramencionados. Propõe-se a reunir um ecossistema de empreendedorismo sob o mesmo teto. Como parte dessa visão, estão planejados mais programas de desenvolvimento de *startups* por outras empresas que se interessaram pelo projeto do centro, além da instalação de oito espaços para eventos. Por fim, uma incubadora e diversas firmas de *venture capital* também anunciaram adesão ao *campus*.

3 Disponível em: <<https://techcrunch.com/2017/01/17/facebook-to-open-startup-garage-at-station-f-in-paris>>. Acesso em: 5 mar. 2017.

Programas de criação/pré-aceleração ou aceleração de negócios

Os programas de criação de negócios (muitas vezes denominados de pré-aceleração) e também os de aceleração são modelos mais recentes de estímulo a novos empreendimentos, se comparados ao modelo de incubação.

Tasic *et al.* (2014) afirmam que a primeira experiência de aceleração no mundo foi realizada em 2005 por Paul Graham nos Estados Unidos, com o lançamento da Y Combinator. Posteriormente, em 2007, surgiu a Tech Stars, com o objetivo de transformar o ecossistema de *startups* de sua região por meio da atividade de aceleração de negócios. Desde então, o modelo vem sendo utilizado como *benchmark* por centenas de aceleradoras constituídas no mundo inteiro.

Barrehag *et al.* (2012) argumentam que as aceleradoras nasceram do conceito das incubadoras e, portanto, têm características em comum, como a oferta de serviços de apoio e infraestrutura, embora suas distinções sejam marcantes. Os autores afirmam que o processo de incubação pode ser bastante extenso, levando algumas vezes muitos anos para se completar. Isso é corroborado por dados da National Business Incubation Association (NBIA) (NBIA, 2006), segundo a qual o período de incubação médio é de 33 meses, embora haja registro de casos de até 72 meses de duração. Cohen (2014), por sua vez, estima que programas de incubação tenham de um a cinco anos de duração.

Miller e Bound (2011) destacam que uma diferença crucial entre o processo de incubação e o de aceleração é o tempo de duração. Em aceleradoras, afirmam, o ciclo de desenvolvimento de uma *startup* não é, geralmente, maior que três meses, refletindo o rápido desenvolvimento de aplicativos *web* e móveis, foco comum dessas iniciativas.

Além disso, afirmam que o custo e a estrutura dos investimentos diferem significativamente entre os dois modelos, sendo muito menores nos programas de aceleração. Na mesma linha, Nesta (2014) enfatiza que a explosão de programas de aceleradoras ao redor do mundo não é totalmente surpreendente, pois avanços em tecnologia digital levaram a uma significativa redução no custo do lançamento de um negócio, o que, por conseguinte, criou a oportunidade de investir quantias menores em cada empresa apoiada. Cohen (2014) também aponta para a menor duração de programas de aceleração, usualmente em torno de três meses. Segundo a autora, eles levam a empresa mais rapidamente a seu destino, seja qual for, o sucesso ou o fracasso.

Outra diferença fundamental entre aceleradoras e incubadoras, segundo Cohen (2014), é o processo de entrada e saída do programa. Enquanto as aceleradoras têm rodadas bem definidas de apoio, não há a mesma abordagem em incubadoras. Enquanto empreendedores instalados em uma incubadora também podem desenvolver relações com outros empreendedores ali instalados, a experiência de iniciar no programa ao mesmo tempo que outros empreendedores promove ligações sensivelmente mais fortes entre os apoiados por aceleradoras. Cohen (2014) afirma ainda que o processo de seleção aberto em chamadas públicas também traz a possibilidade de recrutar *startups* em escala global e que, em geral, os programas de aceleração aceitam apenas 1% dos candidatos.

Tasic *et al.* (2014) também sublinham o processo de seleção aberto em rodadas como um aspecto importante de diferenciação entre os modelos. Adicionalmente, mencionam que aceleradoras têm como um dos focos principais na seleção análise da coesão e complementaridade da equipe da *startup*, algo geralmente menos observado pelas

incubadoras. Por fim, destacam a saída do programa da aceleradora com a participação das *startups* em um *demo day* com o objetivo de apresentá-las a potenciais investidores, o que não é frequente em programas de incubação.

No que tange às similaridades entre os programas, Barrehag *et al.* (2012) destacam a oferta de infraestrutura de escritório compartilhada, serviços de desenvolvimento de negócios, consultoria e treinamento, embora tais serviços sejam bem mais intensos nas aceleradoras, principalmente por causa do menor período de duração de seus programas.

Quanto aos programas de criação/pré-aceleração de negócios, não se tem registro claro sobre a primeira experiência realizada no mundo, já que não foi encontrada literatura acadêmica ou técnica específica sobre esses programas durante a corrente revisão bibliográfica. Contudo, é sabido que ao menos desde 2007 existem programas com esse cunho, como é o caso do Startup Weekend.

Outros programas mais recentes conhecidos são o Start-Up Chile (um de seus três módulos é referente à pré-aceleração), Startup Next, Startup Pirates e os brasileiros ACE Start e StartupRio. A principal característica em comum desses programas é oferecer mentoria a empreendedores ainda na fase da ideia a fim de estruturá-la e validá-la com mais eficácia e assim preparar a oportunidade de negócio para execução. O período dos programas é ainda mais curto do que o de programas de aceleração, durando, em geral, de uma a oito semanas.⁴ No entanto, conforme os exemplos a seguir mostram, podem durar apenas alguns dias ou até 12 semanas.

⁴ Disponível em: <<http://tech.eu/features/5650/what-is-a-pre-accelerator-white-paper>>. Acesso em: 5 mar. 2017.

No intuito de suprir a ausência de literatura formal sobre tais programas, descrevem-se brevemente a seguir os dois programas de maior alcance e longevidade de que se tem conhecimento: o Startup Weekend e o Start-Up Chile, apresentando também alguns dados de resultados.⁵

O caso do Startup Weekend⁶

O Startup Weekend é um evento criado em 2007 nos Estados Unidos por uma organização não governamental sem fins lucrativos. O propósito do evento é influenciar a cultura empreendedora e auxiliar pessoas a criar negócios, estimulando-as a apresentar novas ideias, validá-las e formar equipes multifuncionais para executá-las. São também objetivos fomentar a formação de redes de relacionamento, promover o compartilhamento de conhecimento entre participantes e capacitar potenciais empreendedores a conduzir seus futuros negócios.

O evento é aberto ao público e os interessados em participar são normalmente requisitados a pagar uma taxa de inscrição. Os organizadores preocupam-se em dividir homogeneamente o número de participantes por evento entre pessoas com capacitação técnica (desenvolvedores, programadores e *designers*), perfazendo cerca de 50% do total, e pessoas com capacitação em negócios (advogados, *marketing* e finanças), formando o restante.

5 É digno de nota que Leatherbee e Eesley (2015) e Gonzalez-Uribe e Leatherbee (2016) fazem avaliações dos impactos do programa Start-Up Chile. Entretanto, como o programa tem três módulos distintos, entre os quais apenas o menor em volume financeiro é destinado à pré-aceleração, não é possível utilizá-los como base para análise das iniciativas de pré-aceleração isoladas.

6 Salvo se disposto em contrário, as informações aqui apresentadas foram coletadas em: <<http://startupweekend.org/>>. Acesso em: 5 mar. 2017.

Cada evento tem duração de 54 horas, sempre com início numa sexta-feira e conclusão no domingo seguinte. É esperado dos participantes que, no primeiro dia de evento, apresentem ideias de negócios, as quais passam por um processo de votação entre os próprios participantes para decidir quais serão desenvolvidas durante o fim de semana. Os responsáveis pelas ideias mais votadas devem, então, recrutar, entre os próprios participantes, interessados em executar o projeto em conjunto, buscando formar, na medida do possível, uma equipe multifuncional.

Os organizadores do evento, conforme trecho da própria página na internet a seguir traduzido, incentivam prioritariamente negócios digitais, embora não restrinjam propostas de outros negócios.

Quaisquer ideias de negócios são elegíveis (seja para fins lucrativos, empresas “sociais”, organizações sem fins lucrativos, etc.), no entanto, o evento é fortemente orientado a tecnologia. Aproximadamente 95% de todas as ideias são focadas em aplicativos móveis ou para a web, e dado o curto período de tempo, recomendamos que até mesmo as ideias não-tecnológicas se concentrem em um produto relacionado a tecnologia até o domingo.

No decorrer do fim de semana, as equipes trabalham para validar a ideia, formatar o modelo de negócios e criar um mínimo produto viável (MVP, da sigla em inglês para *minimum viable product*). O conceito de MVP nasceu no ambiente prático e teórico de *startups* voltadas a negócios digitais e de desenvolvimento de produtos predominantemente permeados por programação computacional. Conforme defendido por Ries (2011), o MVP é a versão mais simplificada de um produto que pode ser lançada e oferecida no mercado. O lançamento de um MVP, em contraposição a um produto completo, é uma tática para auxiliar no aprendizado do empreendedor,

permitindo responder dúvidas sobre o *design* do produto e avaliar hipóteses fundamentais do negócio, com uma quantidade mínima de esforço despendida em desenvolvimento.

Todo o processo de validação da oportunidade, formatação do modelo de negócios e construção do MVP pelas equipes é orientado por mentores voluntários. Os mentores são empreendedores com experiência, especialistas em assuntos de negócios, investidores, pessoas de incubadoras ou aceleradoras e advogados, selecionados previamente à realização do evento pelos organizadores.

No último dia de evento, as equipes devem apresentar o resultado de seu trabalho. Uma banca de avaliadores vota nos melhores projetos, sendo então distribuídos aos vencedores prêmios oferecidos pelos patrocinadores do evento, sejam estes locais ou globais, entre os quais se destaca o Google, principal parceiro e apoiador da iniciativa.

O Startup Weekend já foi realizado em 150 países. Segundo informações dos próprios organizadores, cerca de 25% das equipes formadas durante os eventos continua trabalhando, após o término, na ideia do negócio.

Empresas com valor de mercado estimado em mais de US\$ 100 milhões foram criadas a partir do evento, inclusive a brasileira Easy Taxi, que se internacionalizou e hoje opera em trinta países.⁷ O Quadro 1 mostra a relação de algumas empresas criadas no Startup Weekend, com dados sobre investimentos recebidos de investidores profissionais e fundos de capital semente e *venture capital*.

7 Disponível em: <<http://www.easytaxi.com/br/sobre>>. Acesso em: 5 mar. 2017.

Quadro 1 • Exemplos de empresas criadas no evento Startup Weekend e dados sobre investimentos recebidos

Empresa	Setor de atuação	Investimentos recebidos (US\$ milhões)	Rodadas de investimento	Ano de fundação	Eventos de fusão e aquisição
Rover	Animais de estimação	90,9	7	2011	Não há
Easy Taxi	Transporte	77,0	6	2011	Não há
Zaarly	Comércio	15,2	3	2011	Não há
Haiku Deck	<i>Software</i>	4,6	5	2010	Não há
Foodspotting	Alimentação	3,8	2	2009	Adquirida em 2013
Triplingo	Viagens	2,1	5	2011	Não há
Eventup	Eventos	1,8	1	2011	Não há
Zapier	Comunicação	1,3	1	2011	Não há
Giftstarter	Comércio	0,9	4	2014	Não há
Launchrock	<i>Software</i>	0,8	1	2011	Adquirida em 2014
Hidrate	IoT	0,4	2	2015	Não há
Thimble	Eletrônicos	0,3	1	2015	Não há

Fonte: Elaboração própria, com base em dados da base *on-line* da Crunchbase (www.crunchbase.com). Acesso em: 5 mar. 2017.

O caso do Start-Up Chile⁸

O Start-Up Chile é um programa criado pelo governo chileno que visa atrair empreendedores de alto potencial, tanto chilenos quanto estrangeiros, para que se baseiem no país como plataforma para tornar seus negócios globais. O propósito do programa é posicionar o Chile como o principal polo de inovação e empreendedorismo da América Latina. O programa tem três módulos distintos baseados no estágio de desenvolvimento do negócio, conforme apresentado abaixo.

The S Factory: módulo de pré-aceleração restrito a empreendimentos no estágio de conceito inicial da ideia de negócio ou em fase de prototipação. Os projetos devem ser relacionados a tecnologia, prioritariamente digital. Empreendedoras selecionadas recebem 10 milhões de pesos chilenos (cerca de US\$ 15 mil) como apoio financeiro, além de treinamento em negócios e empreendedorismo, participação em *workshops* e mentoria para validação da ideia e construção de um MVP. O módulo tem duração de 12 semanas. Ocorrem duas rodadas de apoio por ano com vinte a trinta empreendedoras selecionadas em cada.

Seed: módulo de aceleração para *startups* facilmente escaláveis globalmente, com produto funcional e até três anos desde a constituição. Empresas selecionadas recebem até 20 milhões de pesos chilenos (cerca de US\$ 30 mil) em seis meses de aceleração. Durante o programa, as *startups* participantes recebem apoio para desenvolvimento de seus negócios, consultoria, espaço de escritório compartilhado e acesso a serviços digitais gratuitos de parceiros como Microsoft Azure, Facebook Start e Amazon Web Services. Ocorrem duas rodadas de apoio por ano com oitenta a cem empresas selecionadas em cada.

⁸ Salvo se disposto em contrário, as informações aqui apresentadas foram coletadas em: <<http://startupchile.org>>. Acesso em: 5 mar. 2017.

Scale: fundo para apoio a *startups* em fase de geração de receitas mais consistentes com alto potencial de crescimento. As empresas selecionadas recebem até 60 milhões de pesos chilenos (cerca de US\$ 90 mil) com a condição de instalarem operações no Chile. Ocorrem duas rodadas de apoio por ano com 15 empresas selecionadas em cada.

O programa exige, como única contrapartida adicional dos empreendedores apoiados, além da dedicação integral ao programa durante sua duração, a prestação de mentoria e participação em eventos de turmas seguintes de empreendedores. Com isso, o programa busca formar uma comunidade integrada (denominada de Founders Lab), fomentar a troca de conhecimentos e ampliar oportunidades de negócios entre os envolvidos.

Importa notar que a abertura do programa a empreendedores estrangeiros visa incentivar essa comunidade, estimulando o crescimento de uma cultura empreendedora no país. Segundo a própria página do Start-Up Chile:

Sendo uma política pública, o Start-Up Chile (SUP) tem uma missão social que busca mudar e melhorar a cultura empresarial chilena. Além de desenvolver seus projetos, os fundadores também são obrigados a se envolver com o ecossistema empreendedor local, fazendo atividades que geram impacto social. Para isso, o SUP inventou um sistema de pontuação inovador, chamado Return Value Agenda (RVA), que mede o impacto social que cada empresário gera na comunidade local, organizando palestras, *workshops*, mentorias e eventos relacionados ao empreendedorismo e à inovação. Desta forma, o programa pode mudar a cultura chilena, demonstrando que empresários, de todo o mundo, estão fazendo negócios inovadores e influenciando os locais com uma cultura empresarial mais rica.

Leatherbee e Eesley (2015) avaliaram que o impacto dos estímulos socio-psicológicos do programa, em particular no que concerne às obrigações imputadas aos participantes para contribuir para a comunidade empreendedora local, é positivo e que o programa foi exitoso em sua política.

Por sua vez, Gonzalez-Uribe e Leatherbee (2016) avaliaram a *performance* de programas de aceleração de negócios, usando o caso do Start-Up Chile como foco de estudo, e concluíram que os treinamentos em empreendedorismo oferecidos por aceleradoras podem aumentar significativamente o desempenho de *startups*, melhorando o capital empreendedor dos participantes.

O Start-Up Chile é a principal aceleradora da América Latina e a quarta maior do mundo. Desde seu lançamento, US\$ 40 milhões foram investidos em 1.309 *startups*. Dos empreendedores, 76% são estrangeiros, de cerca de 75 países distintos, dos quais os principais são americanos e os 24% restantes chilenos. A carteira de empresas investidas, segundo pesquisa conduzida com as próprias, tem valor de mercado de no mínimo US\$ 1,35 bilhão, tendo em vista que apenas 21% dessas reportaram, na pesquisa, que tinham um *valuation* formal. Vale citar que 12 empresas são de empreendedores brasileiros.

As empresas tiveram vendas consolidadas de US\$ 276 milhões e captaram recursos no valor de US\$ 421 milhões. O programa tem uma taxa de sobrevivência de *startups* superior à média de outros *clusters*, em 51,1%, enquanto no Vale do Silício essa taxa não passa de 10%.

Tecnologias digitais com alto potencial de crescimento

Tecnologia digital é, conforme conceituação do Centro de Alfabetização, Leitura e Escrita da Faculdade de Educação da Universidade

Federal de Minas Gerais (UFMG), um conjunto de tecnologias que permite, principalmente, a transformação de qualquer linguagem ou dado em números, isto é, em zeros e uns. Avanços tecnológicos ocorrem mediante o desenvolvimento de novos componentes físicos ou de novos algoritmos e códigos. Segundo o estudo do Mercado Brasileiro de Software e Serviços 2016, produzido pela Associação Brasileira das Empresas de Software, em parceria com a consultoria International Data Corporation (IDC), o Brasil investiu US\$ 12,3 bilhões em consumo de *software* em 2015, um aumento de 30,2% em relação ao ano anterior. Já o mercado de *hardware*, apesar de maior (US\$ 33,4 bilhões), registrou menor avanço, de 6,3%, enquanto o setor de serviços cresceu 8,2%.

O estudo mostra, ainda, que o Brasil é o oitavo no *ranking* dos países que mais investem em aquisição de *software* e contratação de serviços relacionados, com gastos de US\$ 27 bilhões. Estados Unidos (US\$ 470 bilhões), Reino Unido (US\$ 83 bilhões) e Japão (US\$ 77 bilhões) lideram a lista. Por outro lado, o estudo aponta que apenas 21,7% do investimento em *software* são dedicados a *softwares* desenvolvidos no Brasil. O mercado de exportação brasileiro corresponde a 2% do total do mercado. Portanto, 76,3% correspondem a *softwares* desenvolvidos no exterior. Percebe-se, por conseguinte, que, embora o Brasil tenha um grande mercado consumidor de *software*, cerca de três quartos dessa demanda são atendidos por meio de importação.

A consultoria Gartner identificou dez tendências tecnológicas que serão estratégicas para a maioria das organizações em 2017:

Inteligência artificial e aprendizagem avançada de máquinas – São compostas de muitas tecnologias e técnicas (por exemplo, aprendizagem profunda, redes neurais e processamento de linguagem natural). As técnicas mais avançadas superam os algoritmos tradi-

cionais baseados em regras para criar sistemas que compreendam, aprendam, prevejam, adaptem-se e possam operar autonomamente. Desse modo, isso torna as máquinas *inteligentes*.

Aplicativos inteligentes – Aplicativos inteligentes executam algumas das funções de um assistente humano, tornando as tarefas diárias mais fáceis (priorizando *e-mails*, por exemplo) e seus usuários mais eficazes (destacando os conteúdos e interações mais importantes). Outros aplicativos inteligentes, como assistentes de clientes virtuais, são mais especializados para tarefas em áreas como vendas e atendimento ao cliente. Como tal, essas aplicações inteligentes têm o potencial de transformar a natureza do trabalho e da estrutura do local de trabalho.

Coisas inteligentes – Referem-se a coisas físicas que vão além da execução de modelos rígidos de programação para explorar a inteligência artificial aplicada e a aprendizagem de máquinas para oferecer comportamentos avançados e interagir mais naturalmente com o ambiente e com as pessoas.

Realidade virtual e aumentada – As tecnologias imersivas, como a realidade virtual e a realidade aumentada, transformam a forma como os indivíduos interagem uns com os outros e com os sistemas de *software*.

Gêmeo digital – É um modelo de *software* dinâmico de uma coisa ou sistema físico que se baseia em dados de sensores para entender seu estado, responder a mudanças, melhorar operações e agregar valor. Os gêmeos digitais incluem uma combinação de metadados (por exemplo, classificação, composição e estrutura), condição ou estado (por exemplo, localização e temperatura), dados de eventos (por exemplo, séries temporais) e análises (por exemplo, algoritmos

e regras). Segundo a Gartner (2016), entre 2019 e 2021, centenas de milhões de coisas serão representadas por gêmeos digitais.

Blockchain – É um tipo de registro descentralizado em que as transações de troca de valor (em *bitcoin* ou outros *tokens*) são sequencialmente agrupadas em blocos. Cada bloco é encadeado ao bloco anterior e gravado em uma rede *peer-to-peer*, usando a confiança criptográfica. *Blockchain* e conceitos de registros descentralizados estão ganhando força porque têm a promessa de transformar os modelos operacionais da indústria. Enquanto o *frenesi* atual é em torno do setor de serviços financeiros, existem muitas aplicações possíveis, incluindo distribuição de música, verificação de identidade, registro de títulos e cadeia de suprimentos.

Sistemas de conversação – O foco atual para interfaces de conversação tem sido em *chatbots* e dispositivos habilitados para microfone (por exemplo, *smartphones* de alto-falantes, *tablets*, PCs e automóveis). No entanto, a malha digital engloba um conjunto crescente de pontos de extremidade que as pessoas usam para acessar aplicativos e informações ou interagir com pessoas, comunidades sociais, governos e empresas.

Aplicativo de rede e serviço de arquitetura – No aplicativo de rede e serviço de arquitetura, aplicativos móveis, web, de *desktop* e de IoT conectam-se a uma ampla malha de serviços de *back-end* para criar o que os usuários veem como uma aplicação.

Plataformas tecnológicas digitais – Fornecem os blocos de construção básicos para um negócio digital e são um fator crítico para tornar um negócio digital.

Arquitetura de segurança adaptativa – A malha digital inteligente, as plataformas de tecnologia digital relacionadas e as arquiteturas

de aplicativos criam um mundo cada vez mais complexo para a segurança, de modo que tecnologias de segurança devem ser usadas como base para proteger as plataformas da IoT.

Ainda é possível citar outras tecnologias digitais relevantes, com *unicorn companies* empenhadas em seu desenvolvimento. Conforme conceitua Dhar (2013), a ciência dos dados, também conhecida como ciência baseada em dados, é um campo interdisciplinar sobre métodos científicos, processos e sistemas para extrair conhecimentos ou *insights* com base em dados em várias formas, estruturadas ou não. Outro exemplo é a computação na nuvem. Trata-se, segundo Taurion (2009), de um conjunto de vários recursos com grande capacidade de processamento, armazenamento, conexão, plataformas de aplicação e serviços de internet.

De acordo com o Worldwide Semiannual Big Data and Analytics Spending Guide, da IDC, as receitas mundiais de *big data* e análise de negócios crescerão de US\$ 130,1 bilhões, em 2016, para mais de US\$ 203 bilhões, em 2020. Já o mercado de inteligência artificial, de acordo com estimativa de 2016 da Research and Markets, deverá atingir US\$ 16,06 bilhões até 2022, crescendo em média 62,9% ao ano entre 2016 e 2022.

Cenário brasileiro

De acordo com a base de dados de capital empreendedor CB Insights,⁹ houve 163 aportes de capital empreendedor em empresas brasileiras de tecnologia em 2016, totalizando US\$ 915 milhões, uma queda de 52% no volume quando comparado a 2015, mas um aumento de 63%

⁹ Disponível em: <<https://www.cbinsights.com>>. Base de dados proprietária restrita a assinantes. Acesso em: 5 mar. 2017.

no número de aportes, possível efeito da crise econômica brasileira no *valuation* das empresas. Quando comparado ao volume global de US\$ 244 bilhões, verifica-se que o Brasil recebeu menos de 0,38% dos aportes globais de capital empreendedor em 2016.

Por outro lado, o produto interno bruto do Brasil, segundo The World Factbook 2017, foi estimado em US\$ 1,77 trilhão, enquanto o PIB mundial foi estimado em US\$ 75,73 trilhões no mesmo período. Isso significa que o PIB brasileiro foi aproximadamente 2,34% do PIB mundial. Evidencia-se, pois, uma grande divergência entre a participação do país no PIB mundial (2,34%) e a participação do país nos aportes de capital empreendedor ocorridos no mundo no mesmo período (0,38%).

Outro aspecto relevante a ser observado é a taxa de juros. Segundo The World Factbook 2017, o Brasil é um dos poucos países que têm taxa de desconto do banco central de dois dígitos. Isso encarece o custo de capital das empresas brasileiras, tornando menos prováveis negócios altamente intensivos em capital do que em países em que o custo de capital é menor.

Por outro lado, conforme The World Factbook 2017, o país tem 92,6% de alfabetizados em sua população com 15 anos ou mais. Segundo Times Higher Education (2017), 27 das 980 melhores universidades do mundo em 2016 eram brasileiras (2,76%). Isso indica que, embora o país não esteja no topo da educação global, onde figuram países como os Estados Unidos e o Reino Unido nas oito primeiras colocações do *ranking* de melhores universidades, ainda assim o Brasil tenderia a ter um grande número de formandos no ensino superior de qualidade moderadamente alta.

Metodologia

Benington e Moore (2011) defendem que os formuladores de políticas públicas devem atuar para gerar valor para a sociedade. Isso envolve, entre outros deveres, permanecer vigilante com relação a tendências que influenciem o bem-estar da população. Tais tendências podem ser de natureza social, ambiental ou econômica.

Conforme abordado na introdução, o presente artigo tem por objetivo identificar e colocar em perspectiva algumas tendências tecnológicas hoje em evolução que podem representar grandes oportunidades de negócios no futuro para empresas brasileiras, fomentando o desenvolvimento econômico do país.

Com base na análise da bibliografia acerca do tema e considerando-se também as peculiaridades do Brasil, constrói-se uma hipótese para o atual atraso brasileiro no aproveitamento dessas tendências. Tomando essa hipótese como premissa, apresenta-se então a proposta de um modelo de atuação para suprir nossa deficiência institucional e, assim, estimular o desenvolvimento de empresas nacionais voltadas a tais tecnologias.

Análise e construção da hipótese

Tecnologias digitais de ponta (TDP), como *blockchain*, IoT, computação em nuvem, inteligência artificial, realidade aumentada e realidade virtual, vêm se consolidando em polos de tecnologia em países desenvolvidos, em particular nos Estados Unidos, como as principais tendências tecnológicas para os próximos anos.

Tais TDPs têm alcance horizontal e têm o potencial de abalar estruturas de diferentes setores e impactar modelos de negócios consolidados, o que traz novos componentes de competição e abre espaço para o crescimento acelerado de *startups* inovadoras.

Conforme visto na revisão bibliográfica, o investimento com o objetivo de explorar tecnologias digitais cresceu fortemente nos Estados Unidos na última década. O Brasil, no entanto, está aquém de seu potencial, o que é ainda mais crítico em TDPs.

O desenvolvimento de negócios predominantemente digitais, ou seja, com foco em *software* e códigos de programação, tem um ciclo geralmente mais curto que o de outros negócios. Diversas metodologias foram propostas para suportar processos mais velozes e menos custosos de desenvolvimento de produtos predominantemente digitais, entre os quais se destaca a do MVP. A possibilidade de ciclos mais curtos de desenvolvimento desses produtos está ligada, entre outros motivos, à menor necessidade de investimentos de capital e à ausência de fluxos logísticos.

Os insumos necessários ao desenvolvimento de um produto totalmente digital são, basicamente, os seguintes: energia, um computador e um programador. Tal afirmação é, obviamente, uma simplificação da realidade. No que tange a TDPs, outras competências são, claramente, necessárias, como é o caso de competências matemáticas e estatísticas para soluções em inteligência artificial. De todo modo, o principal insumo desses negócios é o capital intangível.

Como visto, a bibliografia trouxe evidências de comparações internacionais de que o Brasil conta com instituições de ensino de qualidade em número razoável quando comparadas em termos relativos a sua participação no PIB mundial, ao passo que nosso custo de capital é alto.

A análise de dados do Índice Geral de Cursos (IGC) de 2014 e da Sinopse da Educação Superior de 2015, divulgados pelo Ministério da Educação (MEC) (BRASIL, 2014; 2015), também oferece indicativos de que há formação de mão de obra qualificada em quantidade razoável. Nessa análise, considerando que o artigo tem por foco de estudo avaliar as TDPs, foram selecionados apenas cursos intimamente ligados a competências técnicas necessárias ao desenvolvimento de negócios.

Partiu-se, como *benchmark*, do critério utilizado pelo programa Startup Weekend para a seleção de competências técnicas. Naquele evento, conforme apontado na bibliografia, os organizadores buscam atrair participantes com competências de *design* ou programação. Para o caso das TDPs, contudo, em função de suas características predominantemente quantitativas, competências matemáticas também são necessárias.

Sendo assim, levantou-se o número de cursos de nível superior nas graduações de Ciência da Computação, Design, Engenharia de Computação, Matemática e Sistemas de Informação com Conceito Preliminar de Curso (CPC) igual ou superior a três, apurado até 2014.¹⁰

Dispondo da média no ano de 2015 referente ao número de alunos concluintes nessas formações, apurou-se uma estimativa do total

¹⁰ O CPC é um indicador prévio da situação dos cursos de graduação no país, com escala entre um e cinco, que considera critérios objetivos de qualidade. A nota dada pelo CPC é preliminar, pois pode ser revista após visita *in loco* às instalações do curso por uma comissão de avaliadores do MEC. No entanto, para análises agregadas, os casos de revisão têm menor impacto. Cumpre enfatizar que o CPC não é realizado para todos os cursos. Formações como Estatística ou Ciências Atuariais, por exemplo, não estavam classificadas nos dados disponibilizados pelo MEC. Além disso, conservadoramente, não foram selecionadas para essa análise diversas outras formações com sólida base quantitativa e matemática, a exemplo de Física ou outras engenharias além da Engenharia de Computação, que também poderiam ser úteis para o desenvolvimento de negócios em TDPs.

anual de concluintes de cursos com CPC igual ou superior a três, exibida no Quadro 2.¹¹

Quadro 2 • Estimativa do total anual de alunos concluintes de cursos de graduação com Conceito Preliminar de Curso (CPC) igual ou superior a três em formações selecionadas

Formação	Concluintes por ano
Ciência da Computação	1.131
<i>Design</i>	896
Engenharia de Computação	303
Matemática	174
Sistemas de Informação	2.111

Fonte: Elaboração própria, com base em dados do MEC (BRASIL, 2014; 2015).

Pelos dados do Quadro 2, depreende-se que há recursos humanos de qualidade sendo formados no Brasil em quantidade razoável. Vale notar que esse é apenas o fluxo anual. O estoque de profissionais formados atuantes no mercado é muito maior. Resta, assim, considerar outra hipótese que explique o motivo do atraso brasileiro em TDPs.

Para tanto, vale retornar à revisão bibliográfica, particularmente à história de centros tecnológicos. Como demonstram as evidências para diversos países, inclusive para o Brasil, são bastante consistentes os efeitos de rede proporcionados por esses centros para transferência e compartilhamento de conhecimento, além do estímulo à cultura empreendedora.

¹¹ Ressalta-se que a média utilizada é referente a todos os cursos, independentemente do CPC, em virtude de os dados disponibilizados pelo MEC não fazerem essa abertura. Logo, a estimativa deve ser tomada apenas como uma *proxy*. Note-se também que as datas-base do CPC e da média de concluintes diferem por um ano, por causa da indisponibilidade de medida mais recente do CPC na página do MEC na internet.

Diante disso, o presente artigo suscita a hipótese de que a ausência de um centro tecnológico voltado a TDPs seja a principal razão para esse atraso. Por um hiato de incentivos no sistema de inovação brasileiro, os recursos humanos formados pelas universidades brasileiras não estão sendo direcionados ao aproveitamento dessas promissoras tendências tecnológicas. O país está, conseqüentemente, correndo o risco de perder oportunidades econômicas expressivas em matéria de geração de empregos e renda.

Tomando essa premissa como válida, a seção seguinte apresenta uma proposta de baixo custo para solucionar o problema, com expectativa de retornos crescentes a partir de cinco anos. A proposta tem por objetivo celebrar, sob o mesmo teto de um centro tecnológico, a complementaridade de experiências profissionais e conhecimentos necessários à prosperidade de negócios focados em TDPs, promovendo os incentivos propícios a essas interações.

Proposta

O presente artigo propõe, como solução para o atraso brasileiro no desenvolvimento de empresas ligadas a TDPs, a criação de um centro tecnológico específico com ênfase nessas tecnologias. A proposta utiliza-se do aprendizado proporcionado pelas referências disponíveis na bibliografia a fim de ser, simultaneamente, eficaz, no sentido de atingir os objetivos planejados, e eficiente, no sentido de buscar os menores custos de implantação possíveis.

A eficácia de um centro tecnológico está intimamente ligada à sua capacidade de oferecer um ambiente permeado por uma cultura de colaboração e empreendedorismo. Dessa forma, busca-se propiciar

interconexões entre pessoas, troca de conhecimento e experiências profissionais, transferência de tecnologias e criação de oportunidades de negócios.

O surgimento das incubadoras no âmbito de centros de pesquisa universitários teve entre seus papéis o de fomentar a cultura empreendedora, além de prover os serviços necessários ao crescimento de empresas nascentes de base tecnológica. No entanto, conforme se viu no referencial teórico, com o advento de negócios eminentemente digitais no fim da década de 1990 e início da de 2000, outros modelos de estímulo a esses empreendimentos surgiram, com programas de pré-aceleração ou aceleração.

Esses modelos passaram, então, a atender com mais precisão às necessidades de negócios predominantemente digitais, pelo fato de suas propostas serem mais enxutas em matéria de custos de operação, além de serem mais bem adaptadas ao curto ciclo de desenvolvimento de produtos digitais.

Em virtude de o CT proposto enfatizar TDPs, entende-se, portanto, que um modelo composto de programas de pré-aceleração conjugados com programas de aceleração seria mais bem-sucedido do que a instalação de uma incubadora.

É desejável que a implantação do CT seja uma parceria público-privada nos moldes do modelo Triple Helix, inclusive com captação de recursos privados para o projeto e incentivos fiscais.

Cabe ressaltar que, após o estabelecimento do primeiro centro e a mensuração de seus resultados, a instalação de outros no mesmo modelo ou com variações decorrentes da experiência do primeiro CT deve ser avaliada pelos formuladores de política.

Programa de pré-aceleração

No Brasil, a instalação de um programa de pré-aceleração de negócios em TDPs é condição indispensável, dada a escassez de *startups* desenvolvendo essas tecnologias no país. Para o sucesso do programa de pré-aceleração, é essencial a formação de parcerias entre o CT e universidades que tenham cursos de graduação, mestrado ou doutorado em competências necessárias ao desenvolvimento de negócios ligados a TDPs, a exemplo das elencadas no Quadro 2.

Com base na experiência exitosa do Start-Up Chile, propõe-se a abertura de quatro rodadas de pré-aceleração anuais, com três meses de duração cada uma. Os candidatos passariam por um processo de seleção no qual seriam preenchidas vagas buscando equilibrar a quantidade de admitidos conforme suas formações, a exemplo do que é feito no programa Startup Weekend.

Na fase inicial, os participantes passariam por uma imersão em empreendedorismo, tendências em TDPs, noções básicas de negócios, bem como técnicas de validação de ideias e de construção de MVPs. Na sequência, os participantes seriam convidados a apresentar, por meio de *pitch*s de até cinco minutos, ideias de negócios com ênfase em TDPs a plateias de mentores e investidores. As melhores ideias seriam selecionadas para serem desenvolvidas ao longo do restante do programa.

Durante a fase de desenvolvimento, os participantes juntar-se-iam em grupos multidisciplinares a fim de validar a ideia, formatar um modelo de negócios, elaborar um MVP e, preferencialmente, iniciar vendas.

Assim como no evento Startup Weekend e no programa Start-Up Chile, o processo é continuamente monitorado e orientado por mentores profissionais e/ou voluntários. É importante também ter em

mente que o programa deve estimular a coesão entre os participantes, gerando um ambiente colaborativo, ao mesmo tempo em que instiga uma competição saudável entre diferentes grupos.

Por fim, os negócios com melhor desempenho poderão ser selecionados para rodadas do programa seguinte do CT, o programa de aceleração.

Todos os participantes devem se comprometer a oferecer, como contrapartida na participação, suporte de mentoria a participantes em rodadas seguintes, como é feito com sucesso no Start-Up Chile.

O custo estimado para esse programa é de R\$ 120 mil por ano.

Programa de aceleração

O programa de pré-aceleração teria por finalidade catalisar a criação de novas empresas a fim de alimentar o programa de aceleração posteriormente. A conjugação desses dois programas é interessante também para atrair mais talentos para a pré-aceleração, em função da possibilidade proporcionada aos participantes de uma trajetória com apoio continuado. Logo, a existência dos dois programas tem um efeito simbiótico, gerando um valor agregado bastante superior ao que teriam isoladamente.

Cabe ressaltar que o programa de aceleração não deve ser exclusivamente destinado aos negócios gerados pelo programa de pré-aceleração. Por meio de chamadas públicas, o programa poderia admitir outras *startups*, prioritariamente dedicadas a TDPs, mas exclusivamente de produtos digitais.

O programa de aceleração, a ser gerido por uma ou mais aceleradoras parceiras com experiência, visaria atender empresas em estágio inicial de geração de receitas e com alto potencial de crescimento, sendo

admitidas para um período de apoio de até seis meses, prorrogáveis por igual período. A *startup* participante faria jus a suporte financeiro, com contrapartida de participação na empresa, além de acesso a serviços de desenvolvimento do negócio, a exemplo de consultorias, conexão com redes de clientes, fornecedores e investidores parceiros do CT, e apoio de desenvolvedores e programadores para a aceleração de funcionalidades do produto digital.

Da mesma maneira que no programa de pré-aceleração, os participantes desse programa seriam requisitados a fornecer contrapartida por meio de mentoria ou participação em outros eventos da comunidade.

Espaço de *coworking*, laboratórios de inovação, eventos e conexões

Como observado na literatura, é importante que CTs estabeleçam uma cultura empreendedora e colaborativa entre sua rede de participantes. Para tanto, é saudável o convívio de *startups* com empresas mais maduras e até mesmo grandes empresas num mesmo ambiente.

Desse modo, a presente proposta contempla um espaço de *coworking* no CT para empresas também focadas em negócios inovadores, digitais ou não, de qualquer setor, a fim de gerar diversidade e complementaridade de experiências e conhecimentos, tal como verificado no caso da Communitech (Canadá). Empresas aceleradas no CT teriam prioridade para ocupar espaços no *coworking*, mantendo-se dentro do ecossistema após o término do período de aceleração.

É interessante também firmar parcerias com grandes empresas para o estabelecimento de laboratórios de pesquisa e inovação dentro do espaço do CT. A exemplo dos anúncios realizados pelo Station F (França), grandes empresas podem oferecer programas próprios de

incentivo e estreitamento do relacionamento com as *startups* instaladas no CT, demandando até soluções para suas necessidades.

Adicionalmente, o CT ofereceria acesso a investidores como *angels*, fundos de capital semente e capital empreendedor, além de auxílio no recrutamento e na seleção de talentos e serviços especializados de acesso a mercados consumidores. Como complemento final ao ambiente de rede e cultura empreendedora do CT, propõe-se que haja espaços de convívio e infraestrutura para a realização de eventos voltados a inovação, tais como seminários, congressos, *demo days*, *hackathons* e exposições de arte. Cabe ressaltar que toda essa infraestrutura serviria não somente às empresas no regime de *coworking*, mas também aos negócios e empreendedores participantes dos programas de pré-aceleração e aceleração.

Os espaços destinados a *coworking*, laboratórios de inovação, eventos e serviços, como cafés etc., contribuiriam para a geração de receitas, buscando tornar o CT autossustentável financeiramente.

Conclusão

Segundo Benington e Moore (2011), os formuladores de políticas públicas devem estar continuamente atentos ao ambiente à sua volta a fim de propor tempestivamente iniciativas que capturem tendências com valor para a sociedade. Em linha com essa orientação, a proposta do presente artigo busca, à luz do cenário brasileiro, identificar uma oportunidade na combinação de diferentes tendências.

As tendências a que nos referimos são: (i) a consolidação de centros tecnológicos como importantes instrumentos de desenvolvimento econômico dos países; (ii) o surgimento de modelos de estímulo a

novos negócios digitais (*startups*) que se mostraram bem-sucedidos em curto espaço de tempo e com baixo investimento de implantação; e (iii) a atual fase de desenvolvimento de tecnologias digitais com alto potencial de crescimento na próxima década (*blockchain*, IoT, computação em nuvem, inteligência artificial, realidade aumentada e realidade virtual, entre outras).

Há um claro espaço de atuação para o setor público brasileiro, com baixo investimento e alto potencial de retorno. O Brasil tem o principal insumo necessário ao desenvolvimento de negócios nessas tecnologias: instituições de ensino de excelência em competências matemáticas, estatísticas, computacionais e de negócios. Entretanto, carecemos de uma rede de conexões entre os talentos formados por nossas universidades, pois esses, isoladamente, dificilmente darão vida a novos negócios. É por meio da troca e da interconexão de competências que ocorrem inovações, especialmente quando se trata de tecnologias com alto nível de complexidade, como as mencionadas.

Como a literatura mostra, as estruturas de centros tecnológicos têm por objetivo criar essas redes no âmbito de um espaço físico e deixar que o acaso faça seu trabalho. A história comprova que a estratégia tem dado frutos significativos e que as redes descobrem seus caminhos. Obviamente, não há como garantir que, da instalação de um centro tecnológico, surgirá uma nova *unicorn company*. Da mesma maneira, não se pode tampouco desconsiderar essa hipótese. Cabe ao setor público, por meio da formulação e da execução de políticas, em conjunto com universidades e empresas, no formato Triple Helix proposto por Etzkowitz e Leydesdorff (1995, 2000) e Ranga e Etzkowitz (2013), ampliar os efeitos da sociedade do conhecimento e, assim, aumentar a probabilidade desses eventos afortunados.

Diante disso é que se propõe a aplicação de programas estruturados de criação e aceleração de negócios no modelo de centro tecnológico aqui apresentado. Conforme evidenciado, tais programas mostraram-se muito bem-sucedidos ao redor do mundo. São especialmente surpreendentes os resultados alcançados pelo programa Startup Weekend, que, em eventos de baixíssimo custo com duração de apenas um fim de semana, foi capaz de dar luz a empresas com valor de mercado estimado em mais de US\$ 100 milhões.

A substituição de programas de incubação comumente observados em centros tecnológicos, mais custosos e prolongados, por programas de criação e aceleração é especialmente aplicável à presente proposta, em virtude do foco em tecnologias digitais aqui defendido. Negócios digitais são mais bem adaptados a esses programas, pois geralmente têm ciclo de desenvolvimento de produto mais curto do que outros negócios.

É bem verdade que centros tecnológicos existentes já estão adotando algumas dessas práticas. O próprio Porto Digital em Recife, por exemplo, inaugurou atividades de pré-aceleração e aceleração, voltadas a negócios nas áreas de TICs (tecnologias de informação e comunicação) e economia criativa, foco de atuação do centro. Exemplos assim reforçam que o modelo aqui apresentado aponta direção promissora.

Importa enfatizar que a proposta de conjugar, sob o mesmo teto do centro tecnológico, um espaço de *coworking* a ser preenchido por *startups* em fase mais avançada de maturação, além de laboratórios de inovação de grandes empresas, visa ampliar as conexões de rede e, assim, aumentar as chances de o acaso dar frutos. Além disso, representa também uma fonte de receita de aluguéis para a admi-

nistração do centro, auxiliando sua sustentabilidade financeira. Conforme a bibliografia permite observar (o que está patente na própria definição da UKSPA sobre centros tecnológicos), a interação entre empresas maiores e o centro permite realizar a transferência de tecnologias e amplia oportunidades de negócios para todos, à medida que tais empresas podem demandar soluções com potencial de serem desenvolvidas pelas *startups* apoiadas nos programas.

Por fim, vale ressaltar que, embora haja capital intelectual suficiente no Brasil para fazer frente à demanda inicial do projeto no curto e no médio prazo, a experiência da Communitech mostra que o sucesso do projeto levaria à necessidade de políticas complementares para desenvolvimento de mão de obra capacitada a fim de manter o fluxo de talentos para o centro. Por outro lado, o projeto tende a reter talentos no Brasil, por meio da oferta de vagas de emprego qualificadas, evitando, assim, o *brain drain* (a “fuga de cérebros”).

Referências

BARREHAG, L. *et al. Accelerating success: a study of seed accelerators and their defining characteristics*. Tese (Bacharelado) - Department of Technology Management and Economics, Chalmers University of Technology, 2012.

BENINGTON, J.; MOORE, M. *Public value: theory and practice*. Londres: Palgrave Macmillan, 2011.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Índice Geral de Cursos, 2014.

_____. Sinopse da Educação Superior, 2015.

CB INSIGHTS. *The global Unicorn Club*. 2017. Disponível em: <<https://www.cbinsights.com/research-unicorn-companies>>. Acesso em: 4 mar. 2017.

_____. Disponível em: <<https://www.cbinsights.com/industries>>. Base de dados proprietária restrita a assinantes. Acesso em: 5 mar. 2017.

CDT/UNB – CENTRO DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO
TECNOLÓGICO DA UNIVERSIDADE NACIONAL DE BRASÍLIA, *Estudos de
projetos de alta complexidade: indicadores de parques tecnológicos*. Brasília, 2013.

COHEN, S. *Accelerating startups: the seed accelerator phenomenon*.
Massachusetts Institute of Technology e NBER, 2014.

COMMUNITECH. FY2016 Annual Report. 2017. Disponível em: <[https://www.
communitech.ca/app/uploads/2017/01/2016-annualreport-final.pdf](https://www.communitech.ca/app/uploads/2017/01/2016-annualreport-final.pdf)>. Acesso
em: 4 mar. 2017.

CRUNCHBASE. Base de dados *on-line*. Disponível em: <[http://www.
crunchbase.com](http://www.crunchbase.com)>. Acesso em: 5 mar. 2017.

DEE, N. *et al. Incubation for growth: a review of the impact of business
incubation on new ventures with high growth potential*. Londres: Nesta, 2011.

DHAR, V. Data science and prediction. *Communications of the ACM*, v. 56, n. 12,
p. 64, 2013.

EASY TAXI. Disponível em: <<http://www.easytaxi.com/br/sobre>>. Acesso em: 5
mar. 2017.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The Triple Helix – university-industry-
government relations: a laboratory for knowledge based economic development.
EASST Review, v. 14, n. 1, p. 14-19, 1995.

_____. The dynamics of innovation: from national systems and “mode 2” to a
Triple Helix of university-industry-government relations. *Research Policy*, v. 29,
n. 2, p. 109-123, 2000.

GIRÃO, C. S. Porto Digital do bairro do Recife – uma ilha de riqueza em um
oceano de pobreza: um estudo de caso das estruturas virtuais de acumulação no
Brasil. *Revista Geo UERJ*, v. 2, n. 17, 2007.

GONZALEZ-URIBE, J.; LEATHERBEE, M. *The effects of business accelerators on
venture performance: evidence from start-up Chile*. SSRN, 2016.

HANSSON, F.; HUSTED, K.; VESTERGAARD, J. Second generation science
parks: from structural holes jockeys to social capital catalysts of the knowledge
society. *Technovation*, v. 25, n. 9, p. 1.039-1.049, 2005.

HUANG, K.; YU, C.; SEETOO, D. Firm innovation in policy-driven parks and spontaneous clusters: The smaller firm the better? *The Journal of Technology Transfer*, v. 37, n. 5, p. 715-731, 2012.

IASP – INTERNATIONAL ASSOCIATION OF SCIENCE PARKS AND AREAS OF INNOVATION. *General survey: science and technology parks throughout the world*, 2012. Disponível em: <<http://www.iasp.ws/knowledge-bites>>. Acesso em: 4 mar. 2017.

LALKAKA, R. *Best practices in business incubation: lessons (yet to be) learned*. International Conference on Business Centers: Actors for Economic and Social Development, Bruxelas, 2001.

LEATHERBEE, M.; EESLEY, C. *Boulevard of broken behaviors: socio-psychological mechanisms of entrepreneurship policies*. SSRN, 2015.

LINK, A.; LINK, J. *Government as entrepreneur*. Oxford: Oxford University Press, 2009.

LOFSTEN, H., LINDELOF, P. R&D networks and product innovation patterns – academic and nonacademic new technology-based firms on science parks. *Technovation*, v. 25, n. 9, p. 1025-1037, 2005.

MCADAM, M., MCADAM, R. High tech start-ups in university science park incubators: The relationship between the start-up's lifecycle progression and use of the incubator's resources. *Technovation*, v. 28, n. 5, p. 277-290, 2008.

MILLER, P.; BOUND, K. *The startup factories: the rise of accelerator programmes to support new technology ventures*. Londres: Nesta (SF/72), 2011.

MOURA FILHO, J. *et al.* Análise da influência do Porto Digital no desenvolvimento tecnológico do estado de Pernambuco. *Revista de Trabalhos Acadêmicos - Universo Recife*, v. 1, n. 2, 2014.

NBIA – NATIONAL BUSINESS INCUBATION ASSOCIATION. *NBIA's state of the business incubation industry report*, 2006.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. *Understanding research, science and technology parks: global best practices: report of a symposium*. Washington, DC: The National Academies Press, 2009.

NESTA. *Startup accelerator programs: a practice guide*, 2014.

NEVES, M. *et al.* Atuação da área industrial do BNDES na região Nordeste. In: GUIMARÃES, P. F. *et al.* (org.). *Um olhar territorial para o desenvolvimento: Nordeste*. Rio de Janeiro: BNDES, 2014.

PEREIRA, D.; Horiguchi, L. *Relatório final, projeto conexão local: Porto Digital*. FGV, 2009. Disponível em: <http://gvpesquisa.fgv.br/sites/gvpesquisa.fgv.br/files/conexao-local/1_-_porto_digital.pdf>. Acesso em: 5 mar. 2017.

PESSÔA, L. C. *et al.* Parques tecnológicos brasileiros: uma análise comparativa de modelos de gestão. *Revista de Administração e Inovação*, São Paulo, Universidade de São Paulo, v. 9, n. 2, p. 250-271, 2012.

PORTO DIGITAL. Disponível em: <<http://www.portodigital.org/parque/o-que-e-o-porto-digital>>. Acesso em: 5 mar. 2017.

RANGA, M.; ETZKOWITZ, H. Triple Helix Systems: an analytical framework for innovation policy and practice in the knowledge society. *Industry and Higher Education*, v. 27, n. 3, p. 237-262, 2013.

RIES, E. *The lean startup*. Crown Business, 2011.

STARTUP WEEKEND. Disponível em: <<http://startupweekend.org/>>. Acesso em: 5 mar. 2017.

TASIC, I. *et al.* *Startup accelerators: an overview of the current state of the acceleration phenomenon*. AECA, 2014.

TAURION, C. *Computação em nuvem: transformando o mundo da tecnologia da informação*. Rio de Janeiro: Brasport, 2009.

TECHCRUNCH. Disponível em: <<https://techcrunch.com/2017/01/17/facebook-to-open-startup-garage-at-station-f-in-paris>>. Acesso em: 5 mar. 2017.

TIMES HIGHER EDUCATION. *World University Rankings 2016-2017*. Disponível em: <https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2017/world-ranking#!/page/0/length/25/sort_by/rank/sort_order/asc/cols/stats>. Acesso em: 5 mar. 2017

THE WORLD FACTBOOK 2017. Disponível em: <<https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/br.html>>. Acesso em: 24 fev. 2017.

UKSPA – UNITED KINGDOM SCIENCE PARK ASSOCIATION.

Disponível em: <<http://www.ukspa.org.uk/our-association/about-us>>. Acesso em: 4 mar. 2017.

UNESCO – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E CULTURA. *Science policy and capacity-building: A: concept and definition*. 2017a. Disponível em: <<http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/science-technology/university-industry-partnerships/science-and-technology-park-governance/concept-and-definition>>. Acesso em: 4 mar. 2017.

_____. *Science policy and capacity-building: science parks around the world*. 2017b. Disponível em: <<http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/science-technology/university-industry-partnerships/science-parks-around-the-world>>. Acesso em: 4 mar. 2017.

VÁSQUEZ URRIAGO, A. *et al.* The impact of science and technology parks on firms' product innovation: empirical evidence from Spain. *Journal of Evolutionary Economics*, v. 24, n. 4, p. 835-873, 2014.

VISUAL CAPITALIST. *The largest companies by market cap over 15 years*. 2016. Disponível em: <<http://www.visualcapitalist.com/chart-largest-companies-market-cap-15-years>>. Acesso em: 24 fev. 2017.

WATERLOO REGION COLLABORATIVE ECONOMIC RESEARCH GROUP. Disponível em: <<http://www.lcerpa.org/wrcerg/reag.html>>. Acesso em: 17 mar. 2017.